

На правах рукописи

РГБ ОД
04 ДЕК 2001
ГРИГОРЬЕВ ПАВЕЛ НИКОЛАЕВИЧ

**ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ МЕСТОПРОИЗРАСТАНИЯ
БЕРЕЗНЯКОВ В БРЯНСКОМ ЛЕСНОМ МАССИВЕ
НА ВЫХОД ЛУЩЕНОГО ШПОНА**

Специальность: 06.03.02 – Лесоустройство и лесная таксация

АВТОРЕФЕРАТ

**диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук**

Санкт-Петербург-2000

Работа выполнена в Брянской государственной инженерно-технологической академии

Научные руководители: СИМОНОВ Александр Сергеевич
кандидат технических наук, профессор
МУРАХТАНОВ Евгений Сергеевич
доктор сельскохозяйственных наук, профессор


Официальные оппоненты: доктор сельскохозяйственных наук,
профессор ГУСЕВ И.И.
кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент ВЕТРОВ Л.С.

Ведущая организация: Западное государственное лесоустроительное
предприятие "Брянсклеспроект"

Защита состоится "14" декабря 2000 г. в "11" часов
на заседании диссертационного совета Д 063.50.40 при Санкт-Петербургской государственной лесотехнической академии им. С.М. Кирова (194021, Санкт-Петербург, Институтский пер., д.5, главное здание, зал заседаний)

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке академии

Автореферат разослан "14" ноября 2000 г.

Ученый секретарь совета  О.И.Полубояринов

17382.18-425,0
179(2р344-4Бр)382,0
14133.102.1,0

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. В Федеральной программе долгосрочного развития производительных сил России говорится о необходимости более рационального и эффективного использования лесных ресурсов. На этой основе планируется далее развивать отношения между предприятиями лесного хозяйства и деревообрабатывающими предприятиями.

В условиях рыночной экономики перед лесным хозяйством Брянской области остро стоит вопрос обеспечения местных предприятий высококачественным березовым фанерным сырьем. Удовлетворение высоких требований, предъявляемых потребителями к качеству лущеного шпона и фанеры невозможно без учета качественной продуктивности наших лесов. Для решения этого вопроса нужны объективные региональные данные о качестве древесины березы, произрастающей в древостоях в различных лесорастительных условиях. Размерно-качественные характеристики фанерного сырья необходимы также и для планирования дальнейшего развития фанерного производства, потребляющего местную древесину.

Практика показывает, что в настоящее время важными причинами не эффективного использования древесины березы в фанерном производстве являются: отсутствие достаточных сведений о степени влияния региональных условий местопрорастания березняков на выход и качество лущеного шпона; сложность применения массовых сортиментно-сортных таблиц при установлении объективных входов в них для прогнозирования выхода березового фанерного кряжа на лесосеках; недостаточная изученность вопроса о влиянии организации процесса заготовки, вывозки и использования березового фанерного сырья на производительность основного оборудования.

Указанные причины требуют дальнейшего исследования сырьевых баз фанерной промышленности в регионе.

Цель и задачи исследований. Целью настоящей работы является совершенствование учета и использование древесины березы для производства лущеного шпона.

Для достижения цели были поставлены задачи по изучению влияния региональных условий местопроизрастания березняков на:

- 1) Исходные показатели качества древесины березы на корню;
- 2) Размерно-качественные характеристики фанерных кражей;
- 3) Общий и сортовой выход фанерного кряжа;
- 4) Общий и сортовой выход лущеного шпона.

Научная новизна. Проблема оценки количественной и качественной продуктивности березы в системе "древесина на корню – фанерный кряж- шпон лущеный" с применением принципов квалитметрии и анализа массовых производственных материалов в условиях Брянской области решается впервые. В отечественной и зарубежной литературе отсутствует информация о проведении подобных исследований в регионе. В районе исследований впервые выявлена зависимость общей пораженности ствола березы ложным ядром от относительного диаметра порока на высоте груди; дано математическое описание размерно-качественных характеристик березовых фанерных кражей второго сорта с учетом их пораженности основными сортоопределяющими пороками; выявлены зависимости величин комплексных показателей качества древесины березы на корню от условий местопроизрастания, учет которых повышает точность и качество лесотаксационных работ.

Практическая ценность. Результаты исследований количественной и качественной продуктивности березы в системе "древесина на корню-фанерный кряж- шпон лущеный" использованы в прогнозировании норм расхода фанерного сырья на ОАО "Белая Березка".

Материал был использован при проведении экспертизы качества лесоматериалов на корню, при выявлении березовых древостоев пригодных для использования в производстве лущеного шпона.

Результаты исследований позволяют определить пути увеличения количественной и качественной продуктивности березы за счет уменьшения потерь березового фанерного сырья, повышения общей производительности полуавтоматических линий лущения – рубки шпона.

Обоснованность и достоверность результатов. Результаты исследований получены при обработке данных пробных площадей, рубке модельных деревьев, опытной раскряжевке березовых деревьев, лабораторных исследований базисной плотности древесины березы, опытного лущения фанерных чураков на ОАО "Белая Березка". Обработка данных исследований осуществлялась с применением методов вариационной статистики. В работе использованы лесоустроительные, планово-статистические, нормативно-справочные и другие материалы, характеризующие текущее состояние лесного хозяйства и фанерной промышленности Брянской области и района исследований. Достоверность сформулированных научных положений, рекомендаций и выводов подтверждается практическим совпадением результатов опытных исследований с результатами обработки массовых производственных материалов.

Основные положения, выносимые на защиту.

1. Результаты исследования показателей качества древесины березы на корню для производства лущеного шпона.
2. Результаты опытной раскряжевке березовых деревьев.
3. Математические модели размерно-качественных характеристик березовых фанерных кряжей второго сорта.
4. Результаты опытного лущения березовых фанерных чураков.
5. Результаты исследований связи величин комплексных показателей качества древесины березы на корню с продуктивностью в системе "древесина на корню - фанерный кряж – шпон лущеный", для использования в прогнозировании выхода лущеного и затрат на сырье.

Апробация. Результаты исследований докладывались на научно-технических конференциях Брянской Государственной Инженерно-Технологической Академии в 1996-2000 г.г.

Публикации. По теме диссертации опубликовано 6 статей.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, семи разделов, заключения, списка использованных источников из 119 наименований, в том числе 8 иностранных авторов, а также приложения, изложена на 159 страницах машинописного текста, включая 30 таблиц и 26 рисунков.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обосновывается актуальность темы диссертации.

Первая глава освещает состояние вопроса. Рассматриваются основные направления в изучении и практической оценки качества древесины березы на корню. По проблеме учета и использования древесины березы в нашей стране создана значительная теоретическая база. Исторически круг вопросов теории расширился с одной стороны на основе большей изученности таких важных характеристик древесины березы, как структура, физико-механические свойства, пороки, а также процессов формирования древесины березы под влиянием экологических, биоценологических, лесоводственных, наследственных факторов; с другой стороны на основе изученности структурных особенностей березовых древостоев и закономерностей распределения деревьев в них по таксационным признакам, а также характеристик формы стволов и свойственным им порокам.

На дальнейшее направление совершенствования методов оценки качества древесного сырья на корню; изучение влияния природных и антропогенных факторов на качество древесины, значительное влияние оказали определенные методические установки сложившиеся в области

квалиметриии продукции высшего уровня (Г.Г.Азгальдов, 1969 г.; А.В.Гличев, 1967 г.; В.В.Панов, 1967 г.; И.Б.Погожев, 1969 г.; Я.Б.Шор, 1962 г. и другие). Большой вклад в совершенствование методики определения качества древесины в насаждении на основе принципов квалиметрии внес О.И.Полубояринов (1981 г.).

В Брянской области березовые древостои также изучались с использованием как древесиноведческих, так и лесотаксационных методов оценки качества древесины березы на корню (М.В.Агафонов, 1908 г.; Н.К.Старк, 1926г.; И.Ф.Гаркун, 1940 г.; А.И.Котов, 1940 г.; Б.В.Гроздов, 1940, 1950, 1958, 1960, г.г.; Н.Б.Гроздова, 1956, 1958, 1960, 1979 г.г.; Д.И.Манцевич, 1960г.; В.Н.Обновленский 1960, 1969 г.г.; А.И.Должкин, 1969г.; А.У.Кармазин, 1971г.; М.Я.Оскретков, 1973г.; С.И.Марченко, 1969, 1976 г.г.; В.И.Бирюков, 1974 г.; В.Г.Чистилин, 1981 г.; И.С.Глушенков, 1984 г.; Г.В.Лисица, 1984 г.; Л.М.Битков, 1985 г. и другие).

Однако, исследования березовых древостоев региона, предусматривающие использование принципов квалиметрии при определении технических свойств и качества древесины березы на корню до последнего времени в полной мере не проводились. Данные о влиянии региональных условий местопроизрастания на показатели качества древесины березы на корню и выход лущеного шпона базируются на ограниченном фактическом материале, что не позволяет сделать убедительных выводов. Такое положение не позволяет давать конкретную оценку березовым древостоям с учетом текущих требований фанерного производства. Решение данного вопроса в конечном итоге могло бы дать серьезный экономический эффект.

Во второй главе представлены программа, объекты исследования, а также объем экспериментального материала. Программа включает следующие основные вопросы.

1. Определение запаса древесины березы на корню.
2. Определение исходных показателей качества древесины березы на корню.

3. Определение выхода березового фанерного кряжа из древостоев.

4. Исследование размерно-качественных характеристик березовых фанерных кряжей; установление зависимости полученных результатов от условий местопрорастания березы.

5. Анализ полученных результатов и их сравнение с массовыми данными промышленной заготовки березового фанерного кряжа.

6. Исследование связи между размерно-качественными характеристиками березовых фанерных кряжей и выходом лущеного шпона.

7. Исследование количественной и качественной продуктивности березы в системе "древесина на корню - фанерный кряж - шпон лущеный" в связи с типами леса или лесорастительными условиями; получение уравнений, имеющих практическую ценность при производственных расчетах.

8. Выполнение оценки качества древесины березы на корню; выявление вариантов, при которых использование древесины березы для нужд фанерного производства в районе исследований технически и экономически оправдано.

Объекты исследования. В процессе работы исследовались березовые древостои на территории Трубчевского лесхоза. Березовые древостои принадлежали к одному VII классу возраста, были средней относительной полноты (от 0,6 до 0,8) и примерно одинаковым сочетанием деревьев по классам роста; имели в своем составе примесь других пород не более 4 единиц. Пробные площади были заложены в типах леса: березняки лещиновые, кислично-зеленчуковые (класс бонитета I, тип условий произрастания С_{2,3}), березняки черничные, бруснично-черничные, крапивно-таволговые (класс бонитета II, тип условий произрастания В_{2,3}, С₄), березняки долгомошниковые, осоко-тростниковые (класс бонитета III, тип условий произрастания В₄, С₃).

В условиях базового предприятия ОАО "Белая Березка", Брянская обл., проводились исследования влияния размерно-качественных характеристик березовых фанерных кряжей на общий и сортовой выход лущеного шпона, а также исследования производительности полуавтоматических линий лущения-рубки шпона.

В лабораторных условиях проводились исследования состоящие в определении базисной плотности древесины по ОСТ 81-119--79, расчет средней плотности древесины березы в древостоях выполнялся по методике О.И.Полубояринова (1976 г.).

Объем экспериментального материала. Для проведения исследований было заложено 35 пробных площадей, на которых было срублено и раскряжевано 1268 модельных и учетных березовых деревьев. На каждой пробной площади определялись: запас древесины березы на корню; сучковатость у 26 березовых деревьев; выход здоровой (без ложного ядра) древесины у 60 березовых деревьев; плотность древесины у 26 березовых деревьев; выход фанерного кряжа у 36 березовых деревьев. В условиях производства было переработано в лущеный шпон более 3 тыс. березовых фанерных кряжей; проведено 1480 замеров продолжительности цикла лущения чураков. Полученные в процессе исследований данные обрабатывались методами вариационной статистики.

Третья глава посвящена изучению и анализу размерно-качественных характеристик древесины березы на корню. При изучении размерно-качественных характеристик древесины березы на корню были использованы методические положения, изложенные в работах (Тюрина, 1927; Третьякова, 1927; Синельщикова, 1958; Смологова, 1959; Матвеева-Мотина, 1960; Комина, 1963; Семечкина, 1963, 1970; Гусева, 1964; Шанина, 1965, 1967; Фалалеева, 1967, 1975 и др.).

При подборе и закладке пробных площадей пользовались известными методиками (Козловский В.В., 1965; Загребев В.В. и др., 1975;

Мошкалева А.Г., 1978), а также "Инструкцией по проведению лесоустройства в лесном фонде России" – М., 1995, 174с.

При обработке материалов пробных площадей и опытной раскряжевки березовых деревьев, а также массовых производственных материалов использовались известные методики математической статистики (Метропольский А.В., 1961; Труль О.А., 1966; Зайцев Г.Н., 1973).

В результате математической обработки опытных данных получена следующая регрессионная зависимость между относительным диаметром ложного ядра на высоте груди и общим объемом порока в стволе березы:

$$Y = - 7,781 + 48,687 X, \quad (1)$$

$$r = 0,9725$$

где X - относительный диаметр ложного ядра, см/см;

Y - общий объем ложного ядра в стволе, %.

Выявлены существенные различия величин исходных показателей количества и качества древесины березы на корню, а также общего и сортового выхода фанерного кряжа из обследованных типов леса и типов лесорастительных условий.

График построен по средневзвешенным значениям выхода фанерного кряжа из березовых древостоев

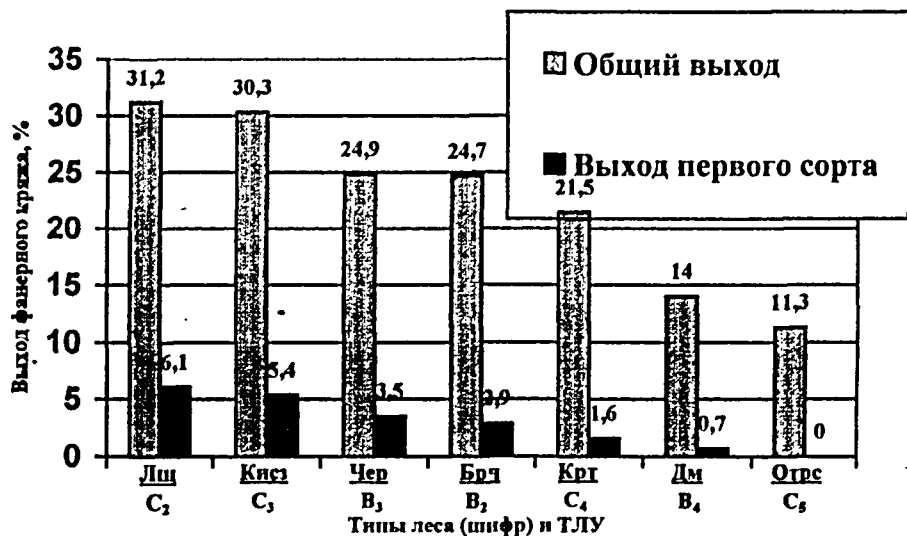
По опытным данным заготовки фанерного сырья на пробных площадях составлена таблица для древостоев березы УII класса возраста по учету выхода фанерного кряжа. Выходы фанерного кряжа по 4-х сантиметровым ступеням толщины березовых деревьев даны для березняков лещиновых, кислично-зеленчуковых I разряда высоты; березняков черничных, бруснично-черничных, крапивно-таволговых II разряда высоты; березняков долгомошниковых, осоко-тростниковых III разряда высоты.

Таблица 1

Исходные показатели качества древесины березы на корню

Исходные показатели качества	Типы леса (шифр) и ТЛУ						
	Лщ С ₂	Кисз С ₃	Чер В ₃	Брч В ₂	Крт С ₄	Дм В ₄	Отрс С ₅
1	2	3	4	5	6	7	8
Средний диаметр, см	25,9	25,2	23,0	22,1	21,4	18,2	18,8
Средняя протяженность бессучковой зоны ствола, м	12,0	11,5	10,5	10,1	9,8	9,1	8,8
Среднее содержание прямоствольных деревьев, %	77,4	76,1	75,3	72,3	72,2	77,0	63,1
Средний выход здоровой (без ложного ядра) древесины, %	93,7	92,8	91,1	92,6	87,3	84,6	81,7
Средняя базисная плотность древесины, кг/м ³	495	500	503	506	511	516	518

Выход фанерного кряжа, % от запаса березы на корню.



Данные составленной таблицы были сопоставлены с сортиментными и сортиментно-сортными таблицами Н.П.Анучина, А.Ф.Баранова, Н.В.Третьякова, П.В.Горского, Н.Н.Абрамова. Оказалось, что фактический выход фанерного кряжа из березовых древостоев одинакового разряда высоты, но произрастающих в различных типах леса и ТЛУ, различен. При этом выход значительно отличался от прогнозируемого по усредненным данным массовых сортиментных и сортиментно-сортных таблиц. В обследованных типах леса и ТЛУ разница величин прогнозируемого по массовым таблицам и фактическим выходом фанерного кряжа по ступеням толщины березовых деревьев достигала 32...62%. Это обстоятельство безусловно снижает эффективность применения массовых сортиментных и сортиментно-сортных таблиц в производственной практике. Поэтому, было бы более целесообразным прогнозировать выход фанерного кряжа, как с учетом связи бонитета с высотой и возрастом березовых древостоев, так и с учетом влияния региональных условий местопрорастания на качество древесины березы на корню.

Четвертая глава посвящена анализу размерно-качественных характеристик березовых фанерных кряжей первого и второго сорта ГОСТ 9462-88 "Лесоматериалы круглые лиственных пород". Определялись размеры кряжей, их сорт и наличие пороков. Выводы о размерно-качественных особенностях фанерного сырья из обследованных типов леса и типов условий произрастания березы были получены при изучении 8454 шт. фанерных кряжей.

Наиболее распространенными сортоопределяющими пороками березовых фанерных кряжей явились сучки, кривизна и ложное ядро. Установлено, что фанерные кряжи из березы, произрастающей на заболоченных почвах характеризуются более высокой встречаемостью ложного ядра в качестве сортоопределяющего порока. С ухудшением

условий произрастания березы снижается средний диаметр фанерных кражей, увеличивается влияние кривизны на их сортность.

Изучена встречаемость основных сортоопределяющих пороков у фанерных кражей второго сорта. Встречаемость сучков наибольшая в фанерных краях диаметром 18 см (80,9...66,2%); в фанерных краях диаметром 34 см этот показатель ниже (70,9...51,4%). С увеличением диаметра фанерных кражей возрастает влияние на их сортность ложного ядра и снижается влияние кривизны.

Таблица 2

Встречаемость фанерных кражей с пороками, %

Типы леса (шифр) и ТЛУ	Наименование пороков по ГОСТ 2140	Диаметры кражей, см				
		18	22	26	30	34
1	2	3	4	5	6	7
<u>Лщ</u> С ₂	Сучки	78,0	79,9	77,3	74,9	70,8
	Ложное ядро	4,8	6,4	9,5	13,5	18,5
	Кривизна	17,0	13,2	12,3	8,0	6,1
	Прочие	0,2	0,5	0,9	3,6	4,6
	Итого:	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
<u>Кисз</u> С ₂	Сучки	80,9	80,0	77,2	75,4	70,7
	Ложное ядро	4,5	7,2	10,9	14,7	19,8
	Кривизна	14,5	12,0	10,0	7,4	5,6
	Прочие	0,1	0,8	1,7	2,5	3,9
	Итого:	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
<u>Чер</u> В ₃	Сучки	78,7	76,8	74,1	71,4	65,2
	Ложное ядро	4,6	8,9	13,7	14,3	22,7
	Кривизна	16,7	13,3	10,0	9,2	6,4
	Прочие	--	1,0	2,2	5,1	5,7
	Итого:	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
<u>Брч</u> В ₂	Сучки	77,5	75,6	74,9	73,6	70,9
	Ложное ядро	4,0	7,2	10,4	14,2	18,0
	Кривизна	16,7	13,3	10,0	9,2	6,4
	Прочие	1,8	3,9	4,7	3,0	4,7
	Итого:	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
<u>Крт</u> С ₄	Сучки	75,4	71,4	67,7	64,5	61,8
	Ложное ядро	7,0	13,3	16,8	22,3	26,6
	Кривизна	17,2	12,8	10,6	6,9	6,6
	Прочие	0,4	2,5	4,9	6,3	5,0
	Итого:	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
<u>Дм</u> В ₄	Сучки	71,4	67,2	61,0	56,7	
	Ложное ядро	9,2	15,7	21,5	29,3	
	Кривизна	17,6	15,1	13,1	8,8	
	Прочие	1,8	2,0	4,4	5,2	
	Итого:	100,0	100,0	100,0	100,0	
<u>Отрс</u> С ₅	Сучки	66,2	60,1	58,8	51,4	
	Ложное ядро	12,4	20,1	25,3	34,4	
	Кривизна	18,7	15,8	10,5	7,9	
	Прочие	2,7	4,0	5,4	6,3	
	Итого:	100,0	100,0	100,0	100,0	

Регрессионные зависимости встречаемости фанерных кражей с пороками, % от всех кражей второго сорта ГОСТ 9462-88 из древостоев березы в типах леса:

Березняк лещиновый

$$\text{Сучки} \quad Y = 54,8651 + 2,2543X - 0,0527X^2 \quad (2)$$

$$r = 0,9855$$

$$\text{Ложное ядро} \quad Y = 10,2525 - 0,9250X + 0,0344X^2 \quad (3)$$

$$r = 0,9998$$

$$\text{Кривизна} \quad Y = 30,0200 - 0,7679X + 0,0018X^2 \quad (4)$$

$$r = 0,9862$$

Березняк кислочно-зеленчуковый

$$\text{Сучки} \quad Y = 74,1151 + 0,9071X - 0,0295X^2 \quad (5)$$

$$r = 0,9938$$

$$\text{Ложное ядро} \quad Y = 28,1269 - 2,3962X + 0,0644X^2 \quad (6)$$

$$r = 0,9796$$

$$\text{Кривизна} \quad Y = 25,6859 - 0,6558X + 0,0018X^2 \quad (7)$$

$$r = 0,9978$$

Березняк черничный

$$\begin{aligned} \text{Сучки} \quad Y &= 69,5750 + 1,1864X - 0,0384X^2 & (8) \\ r &= 0,9954 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Ложное ядро} \quad Y &= -2,7000 + 0,1114X + 0,0179X^2 & (9) \\ r &= 0,9737 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Кривизна} \quad Y &= 37,8125 - 1,4764X + 0,0165X^2 & (10) \\ r &= 0,9912 \end{aligned}$$

Березняк бруснично-черничный

$$\begin{aligned} \text{Сучки} \quad Y &= 78,0550 + 0,1307X - 0,0098X^2 & (11) \\ r &= 0,9853 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Ложное ядро} \quad Y &= -8,8100 + 0,6114X + 0,0054X^2 & (12) \\ r &= 0,9997 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Кривизна} \quad Y &= 11,9763 + 0,8452X - 0,0306X^2 & (13) \\ r &= 0,9708 \end{aligned}$$

Березняк крапивно-таволговый

$$\begin{aligned} \text{Сучки} \quad Y &= 105,0450 - 1,9677X + 0,0205X^2 & (14) \\ r &= 0,9709 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Ложное ядро} \quad Y &= -19,8800 + 1,6693X - 0,0089X^2 & (15) \\ r &= 0,9973 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Кривизна} \quad Y &= 47,1584 - 2,1893X + 0,0291X^2 & (16) \\ r &= 0,9918 \end{aligned}$$

Березняк долгомошниковый

$$\begin{aligned} \text{Сучки} \quad Y &= 93,3863 - 1,1825X - 0,0016X^2 & (17) \\ r &= 0,9968 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Ложное ядро} \quad Y &= -9,4413 + 0,6775X + 0,0203X^2 & (18) \\ r &= 0,9991 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Кривизна} \quad Y &= 15,0525 + 0,6400X - 0,0281X^2 & (19) \\ r &= 0,9953 \end{aligned}$$

Березняк осоко-тростниковый

$$\begin{aligned} \text{Сучки} \quad Y &= 75,2513 - 0,1675X - 0,0203X^2 & (20) \\ r &= 0,9740 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Ложное ядро} \quad Y &= -7,5075 + 0,7300X + 0,0219X^2 & (21) \\ r &= 0,9962 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Кривизна} \quad Y &= 38,4513 - 1,1675X + 0,0047X^2 & (22) \\ r &= 0,9902 \end{aligned}$$

В этих выражениях

Y - встречаемость пороков, %

X - диаметр фанерных кражей, см.

Связь справедлива при $16 < X < 34$.

В пятой главе представлены результаты опытной переработки 1547 березовых фанерных кражей первого и второго сортов. Для проведения исследования использовались фанерные кражи длиной 1620 ± 5 мм. Настроечная толщина лущеного шпона составила 1,5 мм, длина формата листов 1600 ± 10 мм, ширина 1740 ± 15 мм. Было переработано 4 группы фанерных кражей первого сорта: 16...20,0; 20,1...24,0; 24,1...28,0 и более 28 см; 5 групп фанерных кражей второго сорта: 16...20,0; 20,1...24,0; 24,1...28,0; 28,1...32,0 и более 32 см. Внутри каждой группы диаметров фанерные кражи подразделялись по основным сортоопределяющим порокам. Сырой лущеный шпон, полученный из отдельных размерно-качественных групп фанерных кражей, рассортировывался на полноформатный и кусковый, а также по сортам согласно требований ГОСТ 99-96. Полноформатный лущеный шпон рассортировывался на высшие сорта (Е (элита) и I сорт) и низшие сорта (2,3 и 4 сорта). Сортоопределяющие пороки и дефекты обработки, а также размеры листов шпона измерялись согласно требований ГОСТ 2140 и ГОСТ 15 812. В результате для каждой группы фанерных кражей определены общий и сортовой выход лущеного шпона (табл.3). Из данных табл.3 видно, что фанерные кражи одних и тех

же групп диаметров, но с разными сортоопределяющими пороками характеризуются различным выходом лущеного шпона. При этом качество лущеного шпона низкое из-за ложного ядра и кривизны. Установлено, что выход лущеного шпона высших сортов увеличивается от кряжей меньшего диаметра к кряжам большего диаметра и несколько снижается из кряжей самых больших диаметров. Выход лущеного шпона низших сортов увеличивается с увеличением диаметра кряжей. Четкой зависимости между изменением количества кускового шпона и изменением диаметра кряжей не установлено.

Таблица 3

Выход лущеного шпона, % от объема фанерного кряжа

Наименование пороков по ГОСТ 2140	Сорт кряжей	Диаметр кряжей, см	Выход шпона, %			
			Полноформатного		Кусково го	Всего
			высших сортов	низших сортов		
1	2	3	4	5	6	7
Сучки	1	16...20,0	9,7	39,2	5,8	54,7
		20,1...24,0	12,1	42,9	7,8	62,8
		24,1...28,0	17,2	44,1	5,1	66,4
		более 28	14,5	46,7	7,3	68,5
		Среднее		13,4	43,2	6,5
Сучки	2	16...20,0	7,5	38,6	5,5	51,6
		20,1...24,0	8,3	40,0	7,4	55,7
		24,1...28,0	11,0	40,7	5,0	56,7
		28,1...32,0	10,4	44,6	7,0	62,0
		более 32	10,0	47,7	6,5	64,2
Среднее		9,4	42,3	6,3	58,0	
Ложное ядро	2	16...20,0	-	23,0	9,8	32,8
		20,1...24,0	3,1	36,1	7,4	46,6
		24,1...28,0	7,0	39,2	7,2	53,4
		28,1...32,0	5,0	40,3	8,0	53,3
		более 32	1,5	38,4	8,5	48,4
Среднее		3,3	35,4	8,2	46,9	
Кривизна	2	16...20,0	3,0	30,4	10,0	43,4
		20,1...24,0	5,3	34,3	10,0	49,6
		24,1...28,0	7,0	36,0	9,8	52,8
		28,1...32,0	8,5	37,5	10,8	56,8
		более 32	8,0	42,0	11,2	61,2
Среднее		6,4	36,0	10,4	52,8	

Регрессионные зависимости выхода лущеного шпона, % от сырья:

Фанерные края первого сорта

Шпон высших сортов

$$Y = 313,8339 - 42,0394X + 1,8890X^2 - 0,0273X^3 \quad (23)$$

$$r = 0,9972$$

Шпон низших сортов

$$Y = -112,9868 + 18,6384X - 0,7486X^2 + 0,0102X^3 \quad (24)$$

$$r = 0,9995$$

Фанерные края второго сорта с сортоопределяющими пороками:

Сучки

Шпон высших сортов

$$Y = 24,2225 - 2,8692X + 0,1473X^2 - 0,0022X^3 \quad (25)$$

$$r = 0,9283$$

Шпон низших сортов

$$Y = 48,5840 - 1,2197X + 0,0396X^2 - 0,0001X^3 \quad (26)$$

$$r = 0,9911$$

Ложное ядро

Шпон высших сортов

$$Y = -6,3681 - 1,3527X + 0,1483X^2 - 0,0030X^3 \quad (27)$$

$$r = 0,9713$$

Шпон низших сортов

$$Y = -226,6565 + 26,2921X - 0,8538X^2 + 0,0091X^3 \quad (28)$$

$$r = 0,9969$$

Кривизна

Шпон высших сортов

$$Y = 10,5595 - 1,9205X + 0,1163X^2 - 0,0018X^3 \quad (29)$$

$$r = 0,9963$$

Шпон низших сортов

$$Y = -87,6832 + 13,7921X - 0,5237X^2 + 0,0068X^3 \quad (30)$$

$$r = 0,9997$$

В этих выражениях :

У - выход лущеного шпона, %

X - диаметр фанерных кряжей, см.

Связь справедлива при $16 < X < 34$.

В шестой главе особое внимание было сконцентрировано на определении количественной и качественной продуктивности березы в системе "древесина на корню - фанерный кряж - шпон лущеный". Путем статистической обработки опытных и массовых производственных материалов заготовки и поставки березового фанерного кряжа на ОАО "Белая Березка" из Дятьковского, Клетнянского и Трубчевского лесхозов Брянской области определены средние потери фанерного сырья на промежуточных этапах в зависимости от продолжительности периода времени между заготовкой березовых фанерных кряжей и лущением:

$$Y = 1,1853 - 0,0462X + 0,0013X^2 + 0,0003X^3 \quad (31)$$

$$r = 0,9996$$

где Y- общие потери фанерного сырья на отбраковку, % от объема заготовок;

X- продолжительность периода времени между заготовкой фанерного кряжа и лущением, дни.

Связь справедлива при $5 < X < 50$.

На основании данных опытной раскряжевki березовых деревьев на пробных площадях и опытной переработки березовых фанерных кряжей, с учетом полученной зависимости (31), была определена текущая ($X=40$) и расчетная ($X=10$) количественная и качественная продуктивность березы по обследованным типам леса и типам лесорастительных условий (табл.4).

Таблица 4

Количественная и качественная продуктивность березы VII класса возраста

Типы леса (шифр) и ТЛУ	Выход лущеного шпона, % от запаса на корню					
	Текущий			Расчетный		
	Всего	Полноформатного		Всего	Полноформатного	
		высших сортов	низших сортов		высших сортов	низших сортов
<u>Лщ</u> С ₂	15,1	2,5	10,3	17,6	3,2	12,6
<u>Кисз</u> С ₃	13,9	2,3	9,9	17,0	3,0	12,2
<u>Чер</u> В ₃	11,2	1,7	8,0	13,8	2,2	9,8
<u>Брч</u> В ₂	11,0	1,6	7,8	13,5	2,0	9,5
<u>Крт</u> С ₄	9,5	1,3	6,7	11,7	1,6	8,2
<u>Дм</u> В ₄	6,1	0,8	4,2	7,5	0,9	5,1
<u>Отрс</u> С ₅	4,9	0,6	3,3	6,1	0,7	4,1

Примечание к табл. 4-6. Названные таблицы представляют собой фрагменты соответствующих таблиц диссертации.

Путем применения принципов квалиметрии, а также методик О.И.Полубояринова (1981) были рассчитаны комплексные показатели качества древесины березы на корню (табл.5).

Таблица 5

Комплексные показатели качества древесины березы на корню

Типы леса (шифр) и ТЛУ	<u>Лщ</u> С ₂	<u>Кисз</u> С ₃	<u>Чер</u> В ₃	<u>Брч</u> В ₂	<u>Крт</u> С ₄	<u>Дм</u> В ₄	<u>Отрс</u> С ₅
Комплексный показатель	1,119	1,095	1,045	1,025	0,995	0,956	0,908

Из данных табл.5 видно, что уровень качества древесины березы снижается с ухудшением лесорастительных условий. Сопоставление величин комплексных показателей качества древесины березы на корню с выходом фанерного кряжа по ГОСТ 9462-88 и лущеного шпона по ГОСТ 99-96, позволило установить довольно высокую степень связи между ними.

Общий выход фанерного кряжа

$$Y = -68,2513 + 89,0759X \quad (32)$$

$$r = 0,9349$$

Выход фанерного кряжа первого сорта

$$Y = -27,8448 + 30,1371X \quad (33)$$

$$r = 0,9746$$

Общий выход лущеного шпона

$$Y = -40,4554 + 51,9119X \quad (34)$$

$$r = 0,9403$$

Выход лущеного шпона высших сортов

$$Y = -10,0419 + 11,7789X \quad (35)$$

$$r = 0,9534$$

Выход лущеного шпона низших сортов

$$Y = -30,6011 + 38,6380X \quad (36)$$

$$r = 0,9437$$

где X- значение расчетного комплексного показателя качества древесины березы на корню;

Y- выход фанерного кряжа (лущеного шпона),% от запаса древесины березы на корню.

Связь справедлива при $0,86 < X < 1,18$.

В седьмой главе дана оценка древесины березы на корню с учетом ее использования в производстве лущеного шпона. Результаты расчетов количественной и качественной продуктивности березы в системе

"древесина на корню - фанерный кряж - шпон лущеный" позволили выявить те условия, при которых повышается уровень эффективности использования древесины и уровень экологичности.

Сравнительный анализ использования древесины березы в производстве лущеного шпона из древостоев в обследованных типах леса дан в табл.6.

Таблица 6

Типы леса (шифр) и ТЛУ	Расход древесины на 1 м ³ лущеного шпона, м ³ /м ³	Экономия древесины	
		м ³ древесины на м ³ лущеного шпона	на корню, га
<u>Лщ</u> С ₂	5,682	10,711	139,1
<u>Кисз</u> С ₃	5,882	10,511	136,5
<u>Чер</u> В ₃	7,246	9,147	118,8
<u>Брч</u> В ₂	7,407	8,986	116,7
<u>Крг</u> С ₄	8,547	7,846	101,9
<u>Дм</u> В ₄	13,333	3,060	39,7
<u>Отрс</u> С ₅	16,393	-	-

Величину расхода древесины березы в лесу рассчитывали при условии выработки 1000 м³ лущеного шпона. Экономия древесины на такой объем составит $10,711 \times 1000 = 10711 \text{ м}^3$. При запасе древесины

березы на корню средневзвешенного условного березового древостоя 77 м³/га экономия составит 139,1 га.

Технико-экономическую оценку использования древесины березы для производства лущеного шпона осуществляли на основе действующего на 01.10.1999 г. соотношения стоимости лущеного шпона и древесины березы на корню:

$$K = \frac{C_{шп}}{CБ}, \text{ руб/руб} \quad (37)$$

где К - возможная выручка от реализации лущеного шпона, приходящаяся на один рубль затрат на сырье;

СБ - общая стоимость древесины березы на корню руб;

Сшп - общая стоимость лущеного шпона, руб.

Результаты проведенных исследований и расчеты позволили установить довольно высокую степень связи величин возможной выручки от реализации лущеного шпона, приходящейся на один рубль затрат на сырье, с величинами комплексных показателей качества древесины березы на корню.

$$Y = -3,0569 + 3,9141X \quad (38)$$

$$r = 0,9408$$

где X - значение расчетного комплексного показателя качества древесины березы на корню;

Y - возможная выручка - от реализации лущеного шпона, приходящаяся на один рубль затрат на сырье, руб/руб.

Связь справедлива при $0,86 < X < 1,18$.

Полученная зависимость дает возможность прогнозировать затраты от реализации продукции по замерам исходных показателей качества березы на корню и тем самым выявлять экономически пригодные для использования в производстве лущеного шпона березовые древостой.

В данной главе также рассмотрены мероприятия по увеличению количественной и качественной продуктивности березы в системе "древесина на корню - фанерный кряж - шпон лущеный":

- 1) проведение рубок ухода в березняках;
- 2) проведение своевременной заготовки березового фанерного кряжа;
- 3) сокращение периода времени между заготовкой березового фанерного кряжа и лущением;
- 4) специализация полуавтоматических линий лущения-рубки шпона на работу с определенными диапазонами диаметров фанерных кряжей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По материалам исследований получены следующие основные результаты:

1. Оценка количественной и качественной продуктивности березы на корню с применением принципов квалиметрии способствует решению вопросов, связанных с совершенствованием учета и использования древесины березы в производстве лущеного шпона на территории Брянской области. Более высокая точность определения исходных данных о сырье и конкретных показателей технических свойств (5-10%), характерная для квалиметрии древесного сырья, по сравнению с точностью глазомерного определения категории годности березовых деревьев (около 20%), широко применяемых в настоящее время методов промышленной товаризации, позволит при ежегодном потреблении 100 000 м³ древесины березы и ее запасе средневзвешенного условного березового древостоя 77 м³/га, избегать неэффективного использования ресурсов березы на площади не менее 130 га.

2. Изменение величин комплексных показателей качества древесины березы на корню имеет направленность, сходную с изменением

количественной и качественной продуктивности березы в системе "древесина на корню - фанерный кряж - шпон лущеный" по обследованным типам леса и ТЛУ. Наличие довольно высокой степени связи между изменениями величин комплексных показателей качества и продуктивности березы, позволит использовать установленные зависимости для прогнозирования общего и сортового выхода фанерного кряжа по ГОСТ 9462; общего и сортового выхода лущёного шпона по ГОСТ 99, а также возможной выручки от реализации лущеного шпона, приходящейся на один рубль затрат на сырье.

3. На величины комплексных показателей качества и выход лущеного шпона значительное влияние оказывают условия местопрорастания березы. С ухудшением условий местопрорастания величины комплексных показателей качества древесины березы на корню и выход лущеного шпона снижаются. Установленная количественная и качественная продуктивность березы в системе "древесина на корню - фанерный кряж - шпон лущеный" показала, что выход лущеного шпона из березы произрастающей на богатых свежих и влажных почвах почти в 3 раза выше, чем из березы произрастающей на заболоченных почвах, на основании чего рекомендуется производству вести заготовку фанерного кряжа в богатых типах леса. Это позволит обеспечить фанерное производство региона крупномерным сырьем, максимально снизить затраты на переработку древесины в лущеный шпон и тем самым увеличить выручку от реализации готовой продукции.

4. Установлено, что вариант использования березы произрастающей на богатых свежих и влажных для выработки 1000 м^3 лущеного шпона позволяет экономить древесину в лесу на площади до 140 га, по сравнению с вариантом использования березы из заболоченных типов леса.

5. На территории Брянской области при выращивании и использовании древесины березы в производстве лущеного шпона рекомендуется проводить рубки ухода в березняках и своевременную заготовку фанерного кряжа. Для

снижения потерь сырья на промежуточных этапах переходить на сортиментную заготовку фанерного кряжа с доставкой к потребителям автотранспортом. Суммарный экономический эффект от проведения мероприятий составит до 4487,45 руб/га.

6. Установлены и составлены для использования при расчетах уравнения и корреляционные зависимости между относительным диаметром ложного ядра на высоте груди и общим объемом порока в стволе березы; между встречаемостью основных сортоопределяющих пороков у фанерных кряжей второго сорта ГОСТ 9462-88 и их диаметром; между выходом лушеного шпона ГОСТ 99-96 и диаметром фанерных кряжей, с учетом их сорта и наличия основных сортоопределяющих пороков.

7. Анализ производительности полуавтоматических линий лущения-рубки шпона и расчеты на основании опытных данных показали, что в условиях специализации линий на работу с определенными диапазонами диаметров кряжей производительность линий может быть повышена на 4 – 9%.

Предложенные материалы исследований и полученные результаты могут быть использованы для расчета условий специализации линий при любом их числе на участке лущения – рубки шпона.

Основные положения диссертации опубликованы в следующих работах:

1. Симонов А.С., Григорьев П.Н. Оптимальное управление загрузкой чураками полуавтоматических линий лущения-рубки шпона // Вклад ученых и специалистов в национальную экономику. (Материалы научно-технической конференции, БГИТА) Брянск: БГИТА.НИС, 1996, с.75.

2. Симонов А.С., Поляков В.Н., Григорьев П.Н. Особенности оценки размерно-качественных показателей фанерного сырья // Вклад ученых и специалистов в национальную экономику (Материалы научно-технической конференции 8-11 апреля 1997г., БГИТА) Брянск: БГИТА.НИС, 1997, с.150-151.

3. Симонов А.С., Григорьев П.Н. Теоретические основы оптимизации простейших транспортно-технологических систем фанерного производства // Вклад ученых и специалистов в национальную экономику. (Материалы научно-технической конференции 8-11 апреля 1997 г., БГИТА) Брянск: БГИТА.НИС, 1997, с.154-157.

4. Симонов А.С., Поляков В.Н., Григорьев П.Н. Размерно-качественные показатели березового сырья для производства лущеного шпона // Вклад ученых и специалистов в национальную экономику. (Материалы научно-технической конференции 13-15 мая 1998 г., БГИТА) Брянск: БГИТА.НИС, 1998, с81-82.

5. Поляков В.Н., Григорьев П.Н. Влияние типов леса и условий местопроизрастания на показатели качества древесины на корню // Вклад ученых и специалистов в национальную экономику. (Материалы научно-технической конференции 2000 г., БГИТА) Брянск: БГИТА.НИС, 2000

6. Григорьев П.Н. Влияние условий местопроизрастания на выход березовых фанерных кряжей в Брянском лесном массиве // Вклад ученых и специалистов в национальную экономику. (Материалы научно-технической конференции 2000 г., БГИТА) Брянск: БГИТА.НИС, 2000

Формат 60 x 80 1/16 Объем 1 п.л. Тираж 100

Заказ № Подписано в печать 30.10.2000 г.

Лицензия ЛР № 021039 от 13.02.98

Брянская государственная инженерно-технологическая академия
241037, г. Брянск, пр. ст. Дмитрова, 3, РИО.

Отпечатано: типография ЛХФ БГИТА, тел. 74-28-33